

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-113319

(43)Date of publication of application : 07.05.1996

(51)Int.Cl.

B65G 1/04
B65G 1/04

(21)Application number : 06-277000

(71)Applicant : KITO CORP

(22)Date of filing : 17.10.1994

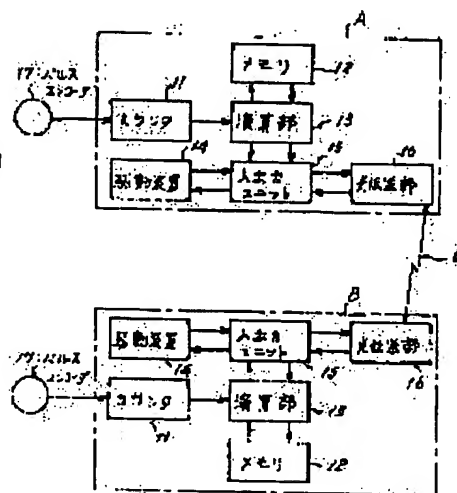
(72)Inventor : MARIYAMA KYOHIKO

(54) TRAVELING CONTROL METHOD OF STACKER CRANE

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain the high rate of operation by preventing two adjoining stacker cranes traveling on a same track from colliding at the front-end and rear-end.

CONSTITUTION: In the traveling control method of two adjoining stacker cranes traveling on a same track, stacker crane traveling control parts A, B are provided, and information necessary for traveling control such as present position, setting objective position, setting speed acceleration, deceleration are transmitted to each other through phototransmission parts 16 transmitting information. The computation parts 13 of the traveling control parts A, B of the respective stacker cranes judge whether the case has no possibility for happening the collisions at the front and rear ends or the case has possibility for happening the collisions at the front and rear ends, from the conditions of one's own present position, setting objective position, and the other's present position, setting objective position. When there is no possibility happening the collision at the front and rear ends, ordinary traveling control is executed, and when there is possibility happening the collision at the front and rear ends, operation control to take shelter or operation control to delay start is executed according to these conditions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2857836

[Date of registration]

04.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-113319

(43)公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl.⁸

B 6 5 G 1/04

識別記号

537 B 8819-3F

5 4 3 8819-3F

片内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-277000

(22)出願日 平成6年(1994)10月17日

(71)出願人 000129367

株式会社キト一

山梨県中巨摩郡昭和町築地新居2000

(72)発明者 丸山 清彦

山梨県中巨摩郡昭和町築地新居2000 株式

会社キト一内

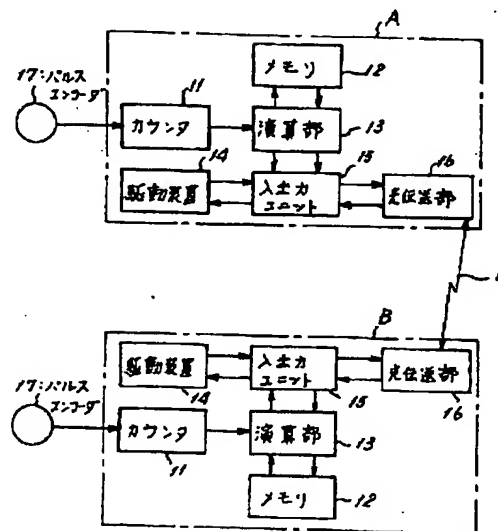
(74)代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54)【発明の名称】 スタッカークレーンの走行制御方法

(57) 【要約】

【目的】 同一軌道上を走行する隣合う2台のスタッカークレーンが衝突及び追突することなく、高稼働率を維持できるスタッカークレーンの走行制御方法を提供すること。

【構成】 同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの走行制御方法において、スタッカークレーン走行制御部A、Bを具備し、互に情報を伝送する光伝送部16を通して現在位置、設定目的位置、設定速度、加速度、減速度等の走行制御に必要な情報を伝送し、各スタッカークレーンの走行制御部の演算部13は自己の現在位置及び設定目的位置、相手現在位置及び設定目的位置の条件から衝突及び追突が発生する可能性が無い場合か、衝突及び追突が発生する可能性がある場合かを判断し、衝突及び追突が発生する可能性が無い場合は通常の走行制御を行ない、衝突及び追突が発生する可能性がある場合は前記条件に応じて衝突及び追突を防止する待避動作制御又はスタート遅延動作制御を行なう。



走行制御装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一軌道上を走行する場合2台のスタッカークレーンの走行制御方法において、前記スタッカークレーンには互に情報を伝送する光伝送手段を具備すると共に、該光伝送手段を通して互に、現在位置、設定目的位置、設定速度、加速度、減速度等の走行制御に必要な情報を伝送し、

各スタッカークレーンは自己の現在位置及び設定目的位置、相手現在位置及び設定目的位置の条件から衝突及び追突が発生する可能性が無い場合か、衝突及び追突が発生する可能性がある場合かを判断し、衝突及び追突が発生する可能性が無い場合は通常の走行制御を行ない、衝突及び追突が発生する可能性がある場合は前記条件に応じて衝突及び追突を防止する待避動作制御又はスタート遅延動作制御を行なうことを特徴とするスタッカークレーンの走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は同一軌道上を走行する場合2台のスタッカークレーンが互に衝突及び追突することを選ばずかつ高稼働率で走行させることができるスタッカークレーンの走行制御方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来、同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの走行制御は、図6に示すように、同一軌道103上を走行する2台のスタッカークレーン101、101にそれぞれ衝突・追突防止センサ102、102を設け、該衝突・追突防止センサ102、102の出力に基づき、2台のスタッカークレーン101、101が衝突及び追突しないように走行制御している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術の走行制御方法では、適切な速度制御ができず、スタッカークレーン101、101の稼働率が低くなるという欠点があった。例えば、2台のスタッカークレーン101、101が接近していても、走行方向、設定速度、加速度、減速度等を考慮すると衝突及び追突の危険がないのに、2台のスタッカークレーン101、101が互に所定以上接近した場合、スタッカークレーンの両方又は一方を停止させているため、稼働率が悪くなるという問題がある。

【0004】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、同一軌道上を走行する場合2台のスタッカークレーンが衝突及び追突することなく、高稼働率を維持できるスタッカークレーンの走行制御方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの走行制御方法において、スタッカークレーンには互に情報を伝送する光伝送手段を具備すると共に、該光

伝送手段を通して互に、現在位置、設定目的位置、設定速度、加速度、減速度等の走行制御に必要な情報を伝送し、各スタッカークレーンは自己の現在位置及び設定目的位置、相手現在位置及び設定目的位置の条件から衝突及び追突が発生する可能性が無い場合か、衝突及び追突が発生する可能性がある場合かを判断し、衝突及び追突が発生する可能性が無い場合は通常の走行制御を行ない、衝突及び追突が発生する可能性がある場合は前記条件に応じて衝突及び追突を防止する待避動作制御又はスタート遅延動作制御を行なうことを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明は上記構成を採用することにより、各スタッカークレーンは衝突及び追突が発生する可能性が無い場合は通常の走行制御を行ない、衝突及び追突が発生する可能性がある場合は条件に応じて衝突及び追突を防止する待避動作制御又はスタート遅延動作制御を行なうので、衝突及び追突の発生する可能性がない場合の停止等の無駄な動作を防止できるから稼働率の高い走行制御を行なうことが可能となる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。まず、同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの走行パターンは図2に示すようになる。同図において、1、2は同一軌道上を走行するスタッカークレーン、点Oは原点、OPは目的位置である。スタッカークレーン1、2の走行パターンは(a)～(g)に示すようになる。

【0008】(a)はスタッカークレーン1、2が現在位置から互に反対方向にある目的位置OPへ向かって走行する（走行方向が互に逆）場合であり、この場合はスタッカークレーン1、2は互に衝突及び追突することがない。

【0009】(b)はスタッカークレーン1、2が目的位置OPへ向かって対向する方向に走行するが、目的位置OPが交差しない場合であり、この場合はスタッカークレーン1、2は互に衝突及び追突することがない。

【0010】(c)はスタッカークレーン1、2が目的位置OPへ向かって対向する方向に走行し、目的位置OPが交差する場合であり、この場合はスタッカークレーン1、2は互に衝突する。

【0011】(d)はスタッカークレーン1、2が目的位置OPへ向かって対向する方向に走行し、且つスタッカークレーン2の目的位置OPはスタッカークレーン1の現在位置と交差する場合であり、この場合はスタッカークレーン1、2は互に衝突する。

【0012】(e)はスタッカークレーン1、2が目的位置OPへ向かって同一方向に走行するが、スタッカークレーン1の目的位置OPとスタッカークレーン2の現在位置は交差しない場合であり、この場合はスタッカークレーン1、2は互に衝突も追突もしない。

【0013】(f)はスタックークレーン1、2が目的位置OPへ向かって同一方向に走行し、スタックークレーン1の目的位置OPとスタックークレーン2の現在位置は交差する場合であり、この場合はスタックークレーン1、2の設定速度、加速度、スタート時期等により追突する危険がある。

【0014】(g)はスタックークレーン1、2が目的位置OPへ向かって同一方向に走行し、且つスタックークレーン1の目的位置OPとスタックークレーン2の目的位置が交差する場合であり、この場合はスタックークレーン1、2は追突する。

【0015】上記のようにスタックークレーン1、2の走行パターンが図2の(a)、(b)、(e)に示すパターンである場合は、スタックークレーン1、2が互に衝突及び追突する恐れがないから、スタックークレーン1、2はそれぞれの目的位置OPに向かって任意のスタート時期、設定速度、加速度、減速度で走行してもよいが、(c)、(d)、(f)、(g)はスタックークレーン1、2は互に衝突又は追突する恐れがあるから、スタート時期、設定速度を制御して衝突又は追突が発生する恐れがないように走行制御させる必要がある。

【0016】図1は上記スタックークレーン1、2に搭載する走行制御装置の構成を示すブロック図である。同図において、Aはスタックークレーン1に搭載する走行制御装置、Bはスタックークレーン2に搭載する走行制御装置であり、両走行制御装置は同一構成である。

【0017】走行制御装置はカウンタ11、メモリ12、演算部13、駆動装置14、入出力ユニット15及び光伝送部16で構成され、カウンタ11にはパルスエンコーダ17の出力が入力される。また、走行制御装置Aの光伝送部16と走行制御装置Bの光伝送部16の間では、現在位置、目的位置、速度、加速度、減速度等の走行制御情報を光して伝送できるようになっている。

【0018】上記構成の走行制御装置A、Bはそれぞれスタックークレーン1、2が互に衝突及び追突することがないように走行制御を行なう。ここでは走行制御装置Aの走行制御について説明する。図3は走行制御装置Aの走行制御の処理フローを示す図である。図3において、(1)はスタックークレーン1について、(2)はスタックークレーン2について示す。

【0019】先ずスタックークレーン1の設定目的位置(1)が現在位置(1)より小さいか否かを判断し(ステップST1)、設定目的位置(1)が現在位置(1)より小さい場合、即ち図2の(a)に示すようにスタックークレーンが原点Oに向かって走行する場合、スタックークレーン1はスタックークレーン2と衝突又は追突する恐れがないから、通常走行に移行する(ステップST8)。

【0020】前記ステップST1において、設定目的位置(1)が現在位置(1)より大きい場合、次にスタック

ークレーン2の設定目的位置(2)が現在位置(2)より小さいか否かを判断し(ステップST2)、設定目的位置(2)が現在位置(2)より小さい場合、更に設定目的位置(1)が設定目的位置(2)より小さいか否かを判断し(ステップST3)、設定目的位置(1)が設定目的位置(2)より小さい場合、即ち、図2の

(b)に示すようにスタックークレーン1は原点Oの反対側に、スタックークレーン2は原点Oの方向に走行するが、互の設定目的位置(1)、(2)が交差しない場合、スタックークレーン1、2は互に衝突及び追突することがないから、通常走行に移行する(ステップST8)。

【0021】前記ステップST2において、スタックークレーン2の設定目的位置(2)が現在位置(2)より大きい場合は、続いてスタックークレーン1の設定目的位置(1)がスタックークレーン2の現在位置(2)より小さいか否かを判断し(ステップST4)、設定目的位置(1)が現在位置(2)より小さい場合、即ち、図2の(e)に示すようにスタックークレーン1、2ともに原点Oの反対方向に走行し、且つ設定目的位置(1)が現在位置(2)と交差しない場合、スタックークレーン1、2は互に衝突及び追突することがないから、通常走行に移行する(ステップST8)。

【0022】前記ステップST4において、設定目的位置(1)が現在位置(2)より大きい場合、続いてスタックークレーン1の設定目的位置(1)がスタックークレーン2の設定目的位置(2)より小さいか否かを判断し(ステップST5)、設定目的位置(1)が設定目的位置(2)より小さい場合、即ち、図2の(f)に示すようにスタックークレーン1、2ともに原点Oの反対方向に走行し、且つ設定目的位置(1)が現在位置(2)と交差する場合、スタックークレーン1は追突の恐れがあるから、後に詳述するようにスタート遅延動作を行なう(ステップST7)。この場合、スタックークレーン2は通常走行を行なう。

【0023】前記ステップST3において、スタックークレーン1の設定目的位置(1)がスタックークレーン2の設定目的位置(2)より大きい場合、即ち、図2の(c)に示すようにスタックークレーン1が原点Oの反対方向に、スタックークレーン2は原点Oに向かって走行し、且つスタックークレーン1の設定目的位置(1)とスタックークレーン2の設定目的位置(2)が交差する場合と、即ち、図2の(d)に示すようにスタックークレーン2の設定目的位置(2)がスタックークレーン1の現在位置1と交差する場合は、スタックークレーン1、2は互に衝突する恐れがあるから、スタックークレーン1は後に詳述する待避動作に移行する(ステップST6)。この場合、スタックークレーン2は通常走行となる。

【0024】前記ステップST5において、スタック

クレーン1の設定目的位置(1)がスタッカークレーン2の設定目的位置(2)より大きい場合、即ち、図2の(g)に示すようにスタッカークレーン1、2が原点Oの反対方向に走行し、且つスタッカークレーン1の設定目的位置(1)とスタッカークレーン2の設定目的位置(2)とが交差する場合、スタッカークレーン1はスタッカークレーン2に追突する恐れがあるから、スタッカークレーン1は待避動作に移行する(ステップST6)。この場合、スタッカークレーン2は通常走行となる。

【0025】上記走行制御の処理において、スタッカークレーン1の現在位置は走行制御装置Aのカウント11のカウント値を読み込むことにより知ることができ(カウント11にはパルスエンコーダ17の出力が入力され、カウントアップ・ダウンしているから、カウント11のカウント値は現在位置を示す)、設定目的位置は入力装置(図示せず)から原点Oに対する距離(カウント値)として入力され、メモリ12に記憶されている。

【0026】また、スタッカークレーン2の現在位置や設定目的位置は走行制御装置Bの光伝送部16から走行制御装置Aの光伝送部16に光Lにより伝送することにより得られる。そして上記走行制御処理はメモリ12に記憶されている走行制御処理プログラムを演算部13で実行することにより行なう。

【0027】図2の(c)に示すように、スタッカークレーン1の設定目的位置(1)とスタッカークレーン2の設定目的位置(2)が交差する場合、図2の(d)に示すように、スタッカークレーン1の現在位置(1)とスタッカークレーン2の設定目的位置(2)とが交差する場合及び図2の(g)に示すようにスタッカークレーン1の設定目的位置(1)とスタッカークレーン2の設定目的位置(2)とが交差する場合は、衝突又は追突がありスタッカークレーン1と2が同時に動作不可能であるから、ステップST6のように待避動作となる。この待避動作とは、スタッカークレーン2の動作が終了するまで、スタッカークレーン1が停止或いは交差しない位置まで移動することをいう。

$$\begin{aligned} S_1 &= S_1' + S_1'' \\ &= (1/2 \alpha_1) v_1^2 + v_1 (t_2 - t_1) \\ &= (1/2 \alpha_1) v_1^2 + v_1 \{ (v_2 / \alpha_2) - (v_1 / \alpha_1) \} \\ &= (v_1^2 / 2 \alpha_1) + (v_1 v_2 / \alpha_2) - (v_1^2 / \alpha_1) \\ &= (v_1 v_2 / \alpha_2) - (v_1^2 / 2 \alpha_1) \end{aligned}$$

となり、スタッカークレーン2の移動距離 S_2 は、 $S_2 = (1/2 \alpha_2) v_2^2$ となる。

$$\begin{aligned} x &= S_2 - S_1 \\ &= (v_1 v_2 / \alpha_2) - (v_1^2 / 2 \alpha_1) - (v_1^2 / 2 \alpha_2) \end{aligned}$$

となり、スタッカークレーン1は $x < 0$ (現在位置(2) - 現在位置(1))となったらスタートする(スタッカークレーン遅延動作)ことにより、追突を防止すること

*【0028】また、図2の(f)に示すようにスタッカークレーン1、2ともに原点Oの反対側に走行し、且つスタッカークレーン1の設定目的位置(1)がスタッカークレーン2の現在位置(2)と交差する場合、スタッカークレーン1と2を同一の速度、同一の加速度に設定しても、機器の特性が異なるので追突の恐れがあるから、これを防ぐため、後から追うスタッカークレーン1を所定時間遅延させてスタートさせるスタート遅延動作とする(ステップST7)。

10 【0029】スタッカークレーン1、2が互に走行している場合、互に現在位置を伝送して制御しようとしても、伝送が遅れるので適切な走行制御を行なうのが困難である。そこで正常な走行動作のときの速度、加速度、減速度のそれぞれの最大値と最小値を求めメモリ12に記憶させておく。そして処理が上記スタート遅延動作となったときは、メモリ12に記憶されている値から追突しない距離を求め、後追いのスタッカークレーン1をスタートさせる。

【0030】また、スタッカークレーン1、2の走行中は耐えず速度、加速度、減速度を監視し、メモリ12の最大値を超えるか最小値を下回った場合で、追突する可能性があるときは停止させる。このとき値が最大値を超える最小値を下回った場合は停止させない時でも最新値としてメモリ12に記憶しておき、次の時はこの値で計算する。

【0031】2台のスタッカークレーンが同一方向に走行している場合の追突には加速度の差により追突する場合と、速度差により追突する場合とがある。図4は加速時の追突防止対策を説明するための図である。図4

30 (a)はスタッカークレーン1の速度特性、図4(b)はスタッカークレーン2の速度特性を示す。 α_1 はスタッカークレーン1の加速度、 α_2 はスタッカークレーン2の加速度、 v_1 はスタッカークレーン1の速度、 v_2 はスタッカークレーン2の速度をそれぞれ示す。 $v_1 = v_2$ である。

【0032】スタッカークレーン1の移動距離 S_1 は、

*【0033】従って、スタッカークレーン1の移動距離 S_1 とスタッカークレーン2の移動距離 S_2 との差 x は、

※

ができる。スタッカークレーン1の加速度 α_1 の最大値及び最小値、スタッカークレーン2の加速度 α_2 の最大値及び最小値を求める。そして先行(スタッカークレーン

ン2)は最小値で計算し、後追い(スタッカークレーン1)は最大値で計算する。

【0034】図5はスタッカークレーン1の速度 v_1 がスタッカークレーン2の速度 v_2 より大きく($v_1 > v_2$)、その速度差によりスタッカークレーン1がスタッカークレーン2に追いつき追突するのを防止することを説明するための図である。図5(a)はスタッカーク

レーン1の速度特性、図5(b)はスタッカークレーン2の速度特性を示す。 α_1 はスタッカークレーン1の加速度、 α_2 はスタッカークレーン2の加速度をそれぞれ示す。

【0035】スタッカークレーン1の移動距離 S_1 、スタッカークレーン2の移動距離 S_2 は、

$$\begin{aligned} S_1 &= (v_1^2 / 2 \alpha_1) v_1^2 \\ S_2 &= (v_2^2 / 2 \alpha_2) + v_2 (t_1 - t_2) \\ &= (v_2^2 / 2 \alpha_2) + v_2 \{ (v_1 / \alpha_1) - (v_2 / \alpha_2) \} \\ &= (v_1 v_2 / \alpha_1) - (v_2^2 / 2 \alpha_2) \end{aligned}$$

となり、スタッカークレーン1の移動距離 S_1 とスタッカークレーン2の移動距離 S_2 との差 x は、

$$\begin{aligned} x &= S_1 - S_2 \\ &= (v_1 v_2 / \alpha_1) - (v_2^2 / 2 \alpha_2) - (v_1^2 / 2 \alpha_1) \end{aligned}$$

となり、スタッカークレーン1は $x < \{ \text{現在位置(2)} - \text{現在位置(1)} \}$ となったらスタートする(スタート遅延動作)ことにより、追突を防止することができる。

【0036】なお、上記実施例では同一軌道に2台のスタッカークレーンが走行する場合を例に説明したが、同一軌道に2台以上のスタッカークレーンが走行する場合であっても、隣合う2台のスタッカークレーン間で本発明のスタッカークレーンの走行制御方法を採用することにより、同じ作用効果が得られる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、各スタッカークレーンは衝突及び追突が発生する可能性が無い場合は通常の走行制御を行ない、衝突及び追突が発生する可能性がある場合は条件に応じて衝突及び追突を防止する待避動作又はスタート遅延動作制御を行なうので、衝突及び追突の発生する可能性がない場合の停止等のスタッカークレーンの無駄な動作を防止でき稼働率の高い走行制御を行なうことが可能となるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】スタッカークレーンに搭載する走行制御装置の構成を示すブロック図である。

★【図2】同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの走行パターンを示す図である。

【図3】走行制御装置の走行制御の処理フローを示す図である。

【図4】加速時の追突防止対策を説明するための図である。

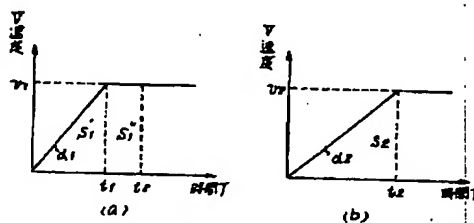
【図5】スタッカークレーンの速度差による追突防止対策を説明するための図である。

【図6】従来の同一軌道上を走行する2台のスタッカークレーンの衝突防止制御を説明する図である。

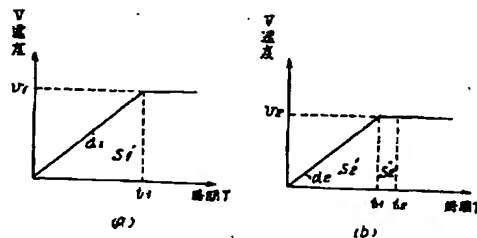
【符号の説明】

1	スタッカークレーン
2	スタッカークレーン
11	カウンタ
12	メモリ
13	演算部
14	駆動装置
15	入出力ユニット
16	光伝送部
17	パルスエンコーダ
OP	設定目的位置
O	原点

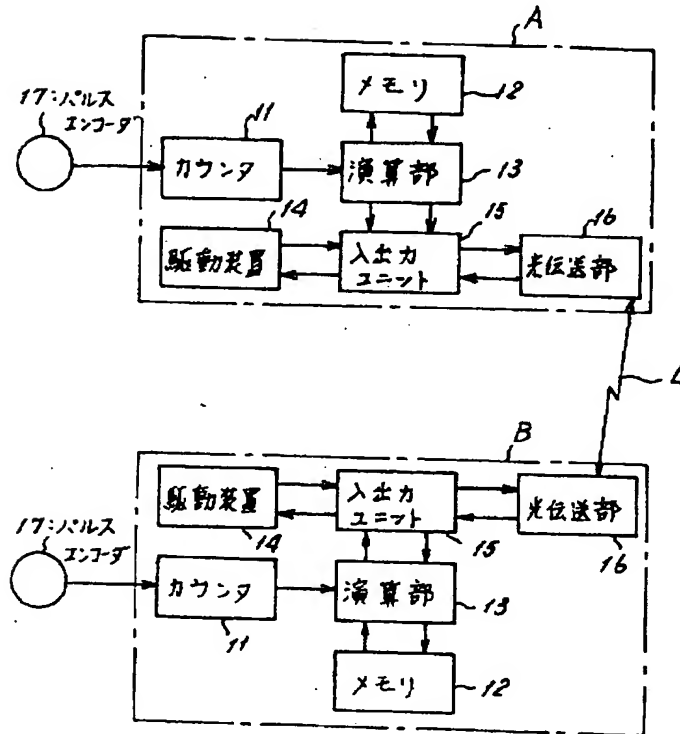
【図4】



【図5】

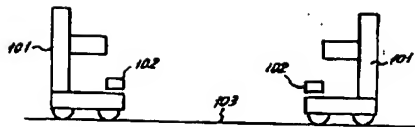


【図1】



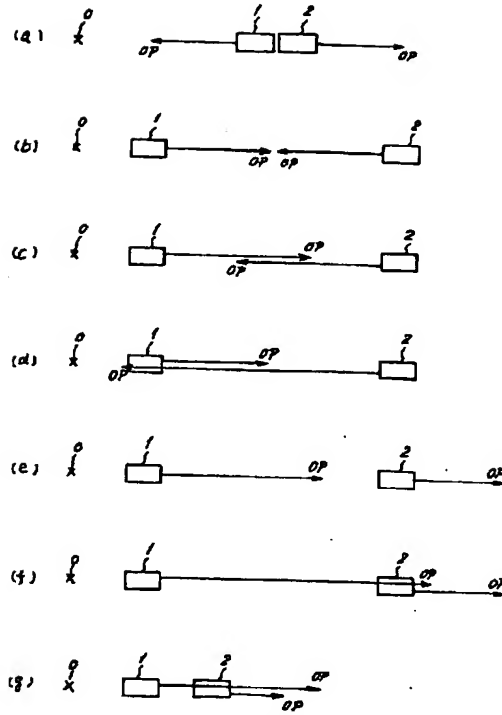
走行制御装置の構成

【図6】



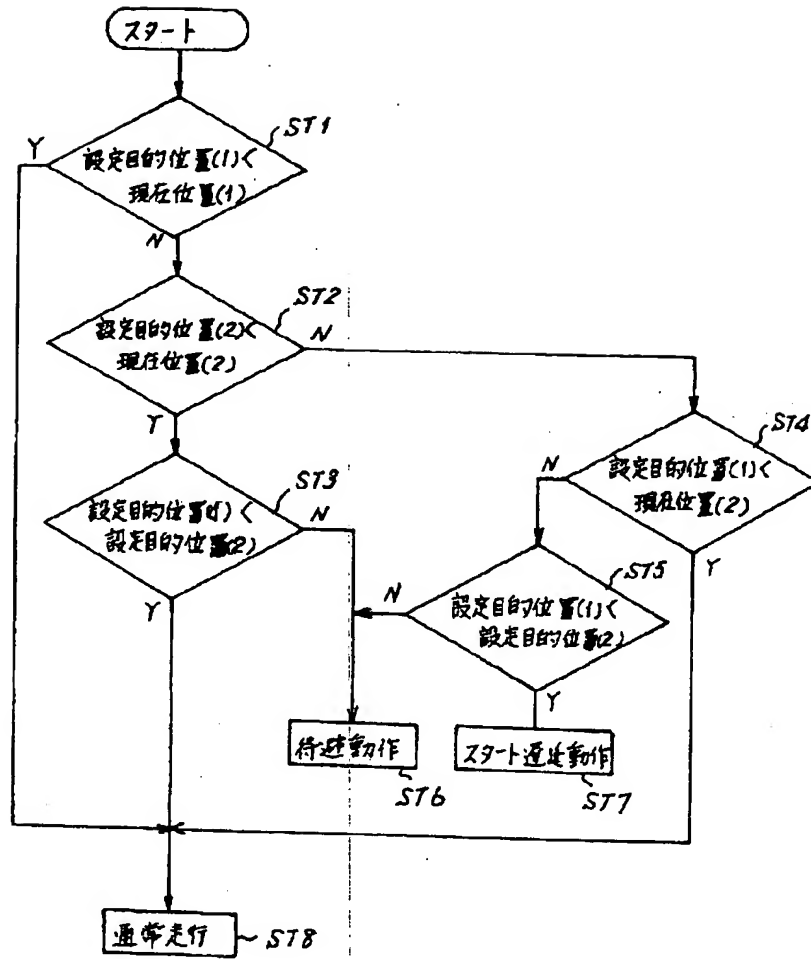
従来のスタッカ-フレンの走行制御

【図2】



同一軌道上を走行する2本のスタックフレームの走行パターン

【図3】



走行制御処理フロー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.